

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63038561  
PUBLICATION DATE : 19-02-88

APPLICATION DATE : 05-08-86  
APPLICATION NUMBER : 61183593

APPLICANT : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE;

INVENTOR : SHINOZAKI SHIGEO;

INT.CL. : C22F 1/08 C22C 9/00

TITLE : MANUFACTURE OF COPPER ALLOY FOR LEAD OF ELECTRONIC APPLIANCE

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the strength, electrical conductivity and formability of a Cu alloy and to eliminate the danger of a short circuit due to whiskers of plating by heat treating the Cu alloy contg. a specified amount of Cr and having restricted P and O<sub>2</sub> contents under specified conditions so as to regulate the size of a precipitate.

CONSTITUTION: A Cu alloy consisting of 0.1–0.5 wt% Cr, ≤0.02 wt% P, ≤50 ppm O<sub>2</sub> and the balance Cu or further contg. 0.003–0.5 wt% one or more among Sn, Si, Zr, Mn, Ti, Mg, Co, Fe, Ni, Ag, Al, B, Te and misch metal is heated at 850–1050°C for 10–1000 sec, cooled to ≤300°C in ≤200 sec and heat treated at 300–700°C for 30 sec–24 hr to regulate the size of a precipitate practically to ≤5 μm. Thus, a Cu alloy for the leads of electronic appliances having superior strength, electrical conductivity and formability and not causing a short circuit due to Cr is obtd.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-038561  
(43)Date of publication of application : 19.02.1988

---

(51)Int.Cl.

C22F 1/08

C22C 9/00

---

(21)Application number : 61-183593

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 05.08.1986

(72)Inventor : OOHAMA YOSHIMASA

ASAI MASATO

SATO TSUTOMU

SHIGA SHOJI

SHINOZAKI SHIGEO

---

(54) MANUFACTURE OF COPPER ALLOY FOR LEAD OF ELECTRONIC APPLIANCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the strength, electrical conductivity and formability of a Cu alloy and to eliminate the danger of a short circuit due to whiskers of plating by heat treating the Cu alloy contg. a specified amount of Cr and having restricted P and O<sub>2</sub> contents under specified conditions so as to regulate the size of a precipitate.

CONSTITUTION: A Cu alloy consisting of 0.1W0.5 wt% Cr, &le;0.02 wt% P, &le;50 ppm O<sub>2</sub> and the balance Cu or further contg. 0.003W0.5 wt% one or more among Sn, Si, Zr, Mn, Ti, Mg, Co, Fe, Ni, Ag, Al, B, Te and misch metal is heated at 850W1050°C for 10W1000 sec, cooled to &le;300°C in &le;200 sec and heat treated at 300W700°C for 30 secW24 hr to regulate the size of a precipitate practically to &le;5 &mu;m. Thus, a Cu alloy for the leads of electronic appliances having superior strength, electrical conductivity and formability and not causing a short circuit due to Cr is obtd.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-38561

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月19日

C 22 F 1/08  
C 22 C 9/00B-6793-4K  
6411-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電子機器リード用銅合金の製造法

⑯ 特 願 昭61-183593

⑰ 出 願 昭61(1986)8月5日

⑱ 発 明 者 大 山 好 正 栃木県日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光  
電気精銅所内  
⑱ 発 明 者 浅 井 真 人 栃木県日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光  
電気精銅所内  
⑱ 発 明 者 佐 藤 力 栃木県日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光  
電気精銅所内  
⑱ 発 明 者 志 賀 章 二 栃木県日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光  
電気精銅所内  
⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 箕 浦 清  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子機器リード用銅合金の製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1) Cr 0.1 ~ 0.5 wt%, P 0.02wt% 以下、O<sub>2</sub> 50 ppm 以下を含み、残部 Cu と不可避的不純物からなる銅合金を、850 ~ 1050℃で10~1000秒間加熱した後、300℃以下まで200秒以内に冷却し、しかる後300~700℃で30秒~24時間加熱処理することにより、析出物の大きさを実質5μ以下とすることを特徴とする電子機器リード用銅合金の製造法。

(2) Cr 0.1 ~ 0.5 wt%, P 0.02wt% 以下、O<sub>2</sub> 50 ppm 以下を含み、更にSn, Zn, Si, Zr, Mn, Ti, Mg, Co, Fe, Ni, Ag, Al, B, Te, ミッシュメタル(MM)の何れか1種又は2種以上を合計0.003 ~ 0.5 wt% を含み、残部 Cu と不可避的不純物からなる銅合金を850 ~ 1050℃で10~1000秒間加熱した後、

300℃以下まで200秒以内に冷却し、しかる後300~700℃で30秒~24時間加熱処理することにより、析出物の大きさを実質5μ以下とすることを特徴とする電子機器リード用銅合金の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は強度、導電性、成型加工性が優れ、メッキのヒゲによるショート不良を起すことがない電子機器リード用銅合金の製造法に関するものである。

(従来の技術)

一般に抵抗器、コンデンサー、半導体等の端子、リード線、リードフレーム等電子機器リード用銅合金には、Cu-Sn系合金、Cu-Fe系合金等が使用されている。最近半導体の小型化、高集積化にともない、これ等に用いられるリード線やリードフレーム等の材料には、より優れた特性が要求されるようになった。このような要求に対してCrやZrの析出効果を

利用したCu-Cr系合金、Cu-Cr-Sn系合金、Cu-Cr-Zr系合金等の高性能銅合金が用いられるようになった。

(発明が解決しようとする問題点)

上記高性能銅合金は何れもCrやZrの析出を利用したものであるが、通常の溶解鑄造、熱間及び冷間加工による製造において、析出物のサイズや形状の制御が困難であり、大きな析出が圧延等の加工方向に長く伸びるのを防ぐことができない。また最近のリードフレーム等の電子機器部品は所謂ファインパターン化し、リード同志の間隔が極めて狭くなってきており、些少な原因によりショートを引き起す危険をはらんでいる。

本発明者等はこれに鑑み種々検討の結果、上記高性能銅合金をリードに成型する際、プレス又はエッチングを採用しているが、この際加工方向に伸びた析出がリードの端面に飛び出した状態となり、これが直接リードのショートの原因となるばかりでなく、Agメッキを施した場

合、長く伸びた析出物上でAgメッキが針状に長く伸び、ヒゲ状となってリード間のショートを引き起すことを知見した。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記知見に基づき、更に検討の結果、強度、導電性、耐熱性及び成型加工性が優れ、メッキのヒゲによるショート不良を起すことがない電子機器リード用銅合金の製造法を開発したものである。

即ち本発明製造法の一つは、Cr 0.1 ~ 0.5 wt% (以下wt%を%と略記)、P 0.02% 以下、O<sub>2</sub> 50ppm 以下を含み、残部Cuと不可避免の不純物からなる銅合金を850 ~ 1050℃で10 ~ 1000秒間加熱した後、300 ~ 700℃で30秒 ~ 24時間加熱処理することにより、析出物の大きさを実質5μ以下とすることを特徴とするものである。

また本発明製造法の他の一つは、Cr 0.1 ~ 0.5%、P 0.02% 以下、O<sub>2</sub> 50ppm 以下を含み、更にSn, Zn, Si, Zr, Mn, Ti,

Mg, Co, Fe, Ni, Ag, Al, B, Te, ミッシュメタル (以下MMと略記) の何れか1種又は2種以上を合計0.003 ~ 0.5%を含み、残部Cuと不可避免の不純物からなる銅合金を850 ~ 1050℃で10 ~ 1000秒間加熱した後、300℃以下まで200秒以内に冷却し、しかる後300 ~ 700℃で30秒 ~ 24時間加熱処理することにより、析出物の大きさを実質5μ以下とすることを特徴とするものである。

(作 用)

本発明において合金組成を上記の如く限定したのは次の理由によるものである。

Cr含有量を0.1 ~ 0.5%と限定したのは、Crは析出硬化によりCuの導電性を低下することなく、強度を上げる添加元素であり、含有量が0.1%未満ではその効果が少なく、0.5%を越えると強度は向上するも、上記製造法によってもショートの原因となるCrの長い析出を防げないためである。P含有量を0.02%以下と限定したのは、Pは脱酸及びCr-P化合物に

よる強化の効果を有するも、含有量が0.02%を越えるとCr-Pの析出が凝固時に長く伸びてショートの原因となるためである。O<sub>2</sub>含有量を50ppm以下と限定したのは、O<sub>2</sub>含有量がこれを越えるとCrが酸化して有効な強化作用が得られないためである。

またSn, Zn, Si, Zr, Mn, Ti, Mg, Co, Fe, Ni, Ag, Al, B, Te, MMの何れか1種又は2種以上の合計含有量を0.003 ~ 0.5%と限定したのは、下記熱処理において析出物の消失を促進するも、含有量が0.003%未満ではその効果がなく、0.5%を越えると析出物消失の効果が飽和するばかりか、Sn, Zn, Si, Mn, Ti, Co, Fe, Ni, Al, Bでは導電率を低下し、Agでは地金コストを上昇して工業的でなくなり、Zr, Ti, Te, MMでは鑄造等の加工が困難となるためである。

また本発明において、上記組成範囲の合金を850 ~ 1050℃で10 ~ 1000秒間加熱するのは、通

常の製造時に生成した長い析出物を消失させるためである。しかして加熱温度を850～1050℃と限定したのは、850℃未満では十分に消失せず、1050℃を越えると一部が溶解し、また加熱時間を10～1000秒と限定したのは、10秒未満では析出物が消失せず、1000秒を越えると結晶粒が粗大化し、リードフレーム等に必要な曲げ成型性が劣化するためである。

次に上記加熱処理後300℃以下まで200秒以内に冷却し、しかる後300～700℃で30秒～24時間加熱処理するのは、冷却過程におけるCf等の析出を抑制し、その後の加熱処理によってCuマトリックス中に固溶したCfを微細に析出させ、導電率を回復させると共に強度を向上させるためである。しかして200秒を越える冷却では粗大析出物を晶出し、その後に加熱処理を施しても、特性の改善が得られないためである。また加熱温度が300℃未満でも、700℃を越えても、更に加熱時間が30秒未満でも導電率が十分に回復せず、24時間を越える加熱は工

業的に不経済となり、コスト上昇をまねくためである。

以上の熱処理により析出物の大きさは実質的に5μ以下となり、ショートの原因となるメッキのヒゲが大きくなるのを防止する。またこれ等2回の加熱処理の間に減面率にして10～90%の冷間加工を行なうことは強度向上に有効であるばかりか、2回目の加熱処理における析出を容易にする。更に2回目の加熱処理後、減面率にして60%以下の冷間加工を行なうことも強度向上に有効である。また1回目の加熱処理の後に、冷間加工と2回目の加熱処理を2回以上繰返すことも特性向上に有効であるが、4回以上の繰返しはいたずらに製造コストを上昇させるため、工業的でない。

#### (実施例)

高周波溶解炉において、所定のO<sub>2</sub>含有量の銅地金を溶解し、Cf及び他の添加元素を所定量投入して均一な溶湯とし、これを金型に鑄込んで、第1表に示す化学組成の厚さ30mm、巾100

mm、長さ150mmの铸塊を得た。これを第2表に示す製造工程により熱間圧延後、冷間圧延と加熱処理を行ない、厚さ0.25mmの板材とし、これについて次の試験を行なった。

引張試験と導電率の測定を行ない、強度と電気及び熱伝導性を測定した。またJIS-Z-2248のVブロック法により曲げ成型性の試験を行ない、試験片の表面割れを生じさせる最少曲げ半径(R)を試験片の厚さ(t)で割った値(R/t)を求めた。また圧延方向に垂直な間隔(0.2mm)のリードを塩化第2鉄によるエッチングにて制作し、厚さ5μのAgメッキを施した後、リード間のショートの確率を測定した。更に塩化第2鉄によりエッチングして走査電子顕微鏡により2000倍に拡大して析出物の大きさを測定した。これ等の結果を第3表に示す。

第 1 表

| 合金別  | No | 組 成 (%) |       |                |                         | Cu |
|------|----|---------|-------|----------------|-------------------------|----|
|      |    | Cr      | P     | Q <sub>2</sub> | そ の 他                   |    |
| 本発明法 | 1  | 0.15    | 0.002 | 2              | —                       | 鉄  |
| "    | 2  | 0.12    | 0.005 | 1              | —                       | "  |
| "    | 3  | 0.16    | 0.011 | 25             | —                       | "  |
| "    | 4  | 0.13    | 0.013 | 30             | —                       | "  |
| "    | 5  | 0.30    | 0.001 | 26             | —                       | "  |
| "    | 6  | 0.32    | 0.001 | 26             | —                       | "  |
| "    | 7  | 0.31    | 0.013 | 1              | —                       | "  |
| "    | 8  | 0.29    | 0.018 | 3              | —                       | "  |
| "    | 9  | 0.30    | 0.002 | 35             | Sn0.10, Mg0.01          | "  |
| "    | 10 | 0.30    | 0.001 | 40             | Sn0.25, Zn0.11          | "  |
| "    | 11 | 0.29    | 0.011 | 1              | Sn0.15, Zr0.05, Mg0.01  | "  |
| "    | 12 | 0.31    | 0.014 | 4              | Sn0.30, Zn0.30, Mg0.005 | "  |
| "    | 13 | 0.45    | 0.001 | 3              | Si0.04, Ti0.05          | "  |
| "    | 14 | 0.46    | 0.003 | 1              | Fe0.05, Co0.10          | "  |
| "    | 15 | 0.45    | 0.013 | 45             | Ni0.03, Ag0.05, Al0.04  | "  |
| "    | 16 | 0.44    | 0.014 | 20             | B0.02, Te0.004, Mn0.10  | "  |
| 比較法  | 17 | 0.08    | 0.005 | 2              | —                       | "  |
| "    | 18 | 0.60    | 0.010 | 20             | —                       | "  |
| "    | 19 | 0.25    | 0.035 | 3              | —                       | "  |
| "    | 20 | 0.26    | 0.010 | 75             | —                       | "  |
| "    | 21 | 0.25    | 0.003 | 10             | Sn0.6, Ni0.7            | "  |
| "    | 22 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| "    | 23 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| "    | 24 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| "    | 25 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| "    | 26 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| "    | 27 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |
| 従来法  | 28 | 0.25    | 0.003 | 10             | —                       | "  |

第 2 表

| 製造法  | No | 熱延<br>(mm) | 冷延<br>(mm) | 加熱処理<br>(℃) × (時間) | 冷却 | 冷延<br>(mm) | 加熱処理<br>(℃) × (時間) | 冷延<br>(mm) |
|------|----|------------|------------|--------------------|----|------------|--------------------|------------|
| 本発明法 | 1  | 1.0        | 0.3        | 850×10秒            | 水冷 | 0.25       | 400×20秒間           | —          |
| "    | 2  | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | —          |
| "    | 3  | "          | 1.5        | 850×10 "           | "  | 0.40       | 550×1 "            | 0.25       |
| "    | 4  | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 400×20 "           | "          |
| "    | 5  | "          | "          | 850×100 "          | "  | "          | 400×10 "           | "          |
| "    | 6  | "          | "          | 950×10 "           | "  | "          | 550×2 "            | "          |
| "    | 7  | "          | 0.3        | 850×100 "          | "  | 0.25       | 550×2 "            | —          |
| "    | 8  | "          | "          | 950×10 "           | "  | "          | 400×10 "           | —          |
| "    | 9  | "          | 1.5        | 950×100 "          | "  | 0.40       | 550×1 "            | 0.25       |
| "    | 10 | "          | "          | 1050×1000 "        | "  | "          | 700×1分             | "          |
| "    | 11 | "          | 3.5        | 950×100 "          | "  | "          | 700×1 "            | "          |
| "    | 12 | "          | "          | 1050×1000 "        | "  | "          | 550×1時間            | "          |
| "    | 13 | "          | "          | 950×1000 "         | "  | "          | 550×0.5 "          | "          |
| "    | 14 | "          | "          | 1050×100 "         | "  | "          | 700×5分             | "          |
| "    | 15 | "          | 1.5        | 950×1000 "         | "  | "          | 700×5 "            | "          |
| "    | 16 | "          | "          | 1050×100 "         | "  | "          | 550×0.5時間          | "          |
| 比較法  | 17 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 18 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 19 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 20 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 21 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 22 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 23 | "          | "          | 750×1000 "         | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 24 | "          | "          | 950×3 "            | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 25 | "          | "          | 950×30分            | "  | "          | 550×1 "            | "          |
| "    | 26 | "          | "          | 950×100 秒          | "  | "          | 250×24 "           | "          |
| "    | 27 | "          | "          | 950×100 "          | "  | "          | 500×20秒            | "          |
| 従来法  | 28 | "          | 0.25       | 950 ×100 "         | 空冷 | —          | 750×30分            | —          |

第 3 表

| 台 金 別 | No | 引張り強さ<br>(Kg/㎟) | 導 電 率<br>(%IACS) | 曲げ成型性<br>(R/t) | ショート率<br>(%) | 析出物の大き<br>さ (μ) |
|-------|----|-----------------|------------------|----------------|--------------|-----------------|
| 本発明法  | 1  | 50              | 89               | 0.2            | 0            | 1.5             |
| "     | 2  | 51              | 89               | 0.3            | 0            | 1.0             |
| "     | 3  | 54              | 89               | 0.4            | 0            | 1.5             |
| "     | 4  | 56              | 89               | 0.6            | 0            | 1.0             |
| "     | 5  | 55              | 87               | 0.4            | 0            | 1.5             |
| "     | 6  | 54              | 87               | 0.6            | 0            | 3.0             |
| "     | 7  | 58              | 87               | 0.2            | 0            | 1.5             |
| "     | 8  | 58              | 87               | 0.3            | 0            | 1.5             |
| "     | 9  | 55              | 84               | 0.6            | 0            | 1.5             |
| "     | 10 | 57              | 80               | 0.8            | 0            | 1.0             |
| "     | 11 | 60              | 83               | 0.8            | 0            | 1.0             |
| "     | 12 | 62              | 81               | 1.0            | 0            | 1.5             |
| "     | 13 | 61              | 80               | 0.8            | 0            | 1.0             |
| "     | 14 | 62              | 78               | 1.1            | 0            | 1.0             |
| "     | 15 | 59              | 75               | 0.6            | 0            | 1.5             |
| "     | 16 | 60              | 83               | 0.7            | 0            | 1.5             |
| 比較法   | 17 | 44              | 93               | 0.6            | 0            | 1.5             |
| "     | 18 | 60              | 85               | 0.6            | 10           | 7.5             |
| "     | 19 | 55              | 87               | 0.6            | 8            | 10.0            |
| "     | 20 | 47              | 89               | 0.7            | 0            | 1.5             |
| "     | 21 | 64              | 51               | 1.2            | 0            | 2.5             |
| "     | 22 | 57              | 86               | 0.4            | 7            | 8.0             |
| "     | 23 | 57              | 86               | 0.6            | 6            | 7.5             |
| "     | 24 | 57              | 86               | 2.0            | 0            | 1.5             |
| "     | 25 | 50              | 61               | 0.7            | 0            | 1.5             |
| "     | 26 | 50              | 58               | 0.6            | 0            | 2.0             |
| "     | 27 | 43              | 80               | 0.6            | 0            | 2.0             |
| 従来法   | 28 | 46              | 89               | 0.7            | 10           | 6.5             |

第1表～第3表から明らかなように本発明法No1～16によるものは、従来法No28によるものと比較し、引張強さが優れ、かつショートの確率が著しく低くなっていることが判る。

これに対しCr含有量の少ない比較法No17、O<sub>2</sub>含有量の多い比較法No20、2回目の加熱処理温度の高い比較法No27では何れも強度が低い。Cr含有量の多い比較法No18、P含有量の多い比較法No19、第1回目の加熱処理温度の低い比較法No22、第1回目の加熱処理時間の短い比較法No23では何れもメッキのヒゲによるショートの確率が高く信頼性が低く、析出物の大きさも5μを越える。またSn, Z, Si, Zr, Mn, Ti, Mg, Co, Ni, Ag, Al, B, Te, MMのうち何れか1種又は2種以上の含有量が多い比較法No21は強度及びショートの確率は良好なるも導電性が劣る。また第2回目の加熱処理温度の低い比較法No25、第2回目の加熱処理時間の短い比較法No26は何れも導電率が劣る。更に第1回目の加熱処理時間が長い

比較法No24では曲げ成型性が劣る。

(発明の効果)

このように本発明製造法によれば、強度、導電性、成型加工性が優れ、Crによるショートの危険のない高い信頼性を確保でき、リードフレーム等の電子機器用材料に使用し、その薄肉化、小型化を可能にするなど、工業上顕著な効果を奏するものである。

代理人 弁理士 眞 浦 清



第1頁の続き

⑦発 明 者 篠 崎 重 雄 栃木県日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光  
電気精銅所内